

(170) Cr系ステンレス鋼の機械的性質, 溶接性におよぼす組織の影響

新日本製鉄 八幡技術研究所 ○野口 栄, 安保秀雄
牟田 徹

1. 緒 言

Cr系ステンレス鋼は, 12Cr鋼(SUS410)から17Cr鋼(SUS430)とCr量の違いにより, その組織はマルテンサイト系からフェライト系へと大きく異っている。機械的性質, 溶接性に対しては, この組織の影響が大きい, とくに前者に対しては, これらの鋼が高温で α 相と γ 相の2相組織となり, 各相の高温変形抵抗が著しく異なるところから熱間圧延条件の影響も大きく受ける。ここでは熱間圧延条件を一定とし, Cr量, C量を変えることによりその組織をマルテンサイト系からフェライト系へと連続的に変化させ, 機械的性質, 溶接性を調査した。

2. 供試材および実験方法

供試材: Cr 10~18%, C 0.03~0.08%, 250 kg 鋼塊 10本 13%厚板に圧延

実験方法: 組織については, 供試材を950~1200℃に加熱水冷し, マルテンサイト量をQTMにて測定し, これを相変態量としてデータを整理した。上記供試材の相変態量は4~100%である。焼鈍(750℃×3hr A.C.)した板について, 引張, 衝撃および斜めY形溶接割れ試験等を行った。

3. 実験結果

(1) 組織

相変態量100%のものを除き, 全て層状組織となっているが, 相変態量の多いものほど細粒となっている。

(2) 機械的性質

強度は図-1.に示すようにC量と相関があり, 結晶粒度(相変態量)との関連は見られない。靱性は図-2.に示すように, 相変態量に依存しているが, C量にも関連があり, 低C材の方が靱性が良好である。

(3) 溶接割れ感受性

溶接割れ感受性は図-3.に示すように相変態量で整理でき, これが約30%以下ではルート割れはほとんどない。相変態量が増すに従ってルート割れ率が増加し, 相変態量100%のマルテンサイト系ステンレス鋼では予熱なしで溶接することは不可能となる。この溶接による割れは, HAZ粗粒化部のマルテンサイト内部を通る冷間割れであり, 組織の影響はこの点から理解できる。なお完全マルテンサイト組織のものでも, C量が低くなるとルート割れは少くなる傾向がある。

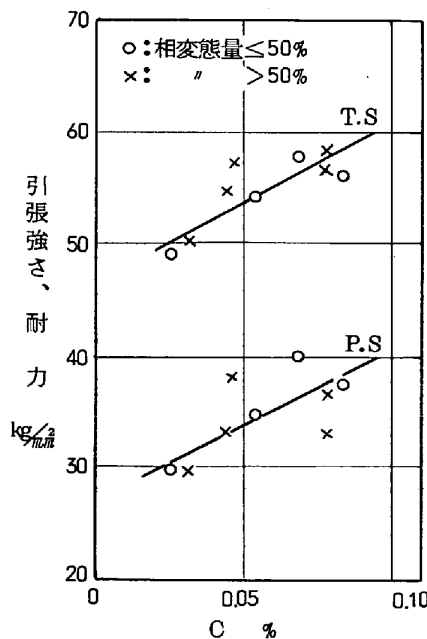


図-1. 強度に対するC量の影響

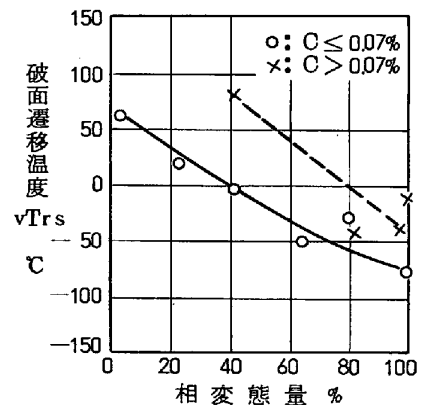


図-2. 靱性に対する相変態量の影響

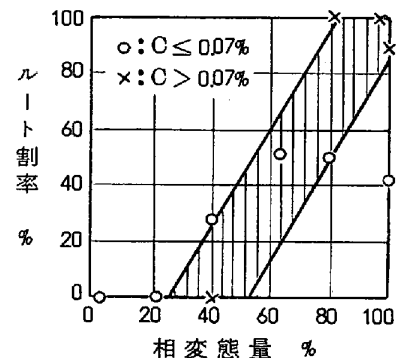


図-3. 溶接割れ感受性に対する相変態量の影響